A
05
R
22

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

BIBLIOTHEEK
PBG
Naaldwijk

Groeiremming van Freesia's door ethyleengas

Naaldwijk, juli 1980

2223750

Groeiremming van Freesia's door ethyleengas.

Projekt: C-4.

Proef I.

Tijd: januari 1978 (inzet)

Plaats: Tuin van de firma Penning B.V.
Bospolder 21a
Honselersdijk
Tel: 01740 - 26634/ 26085/ 24788.

Uitvoering: Wilma Molhoek, Will Rovers, Leoni Meijer- de Koning en de Heer Treffer van de firma Penning.

Proefneemster: Wil van Ravestijn.

1. Inleiding

Bij het onderzoek naar chemische rustdoorbreking bleek, dat ethyleen-gas groeiremming kan geven. Dit komt tot uiting in een korter breder en donkerder groen gekleurd blad en kortere bloemstelen. Bovendien lijkt ethyleen de kans op meervoudige spruitvorming van de knol te vergroten, waarbij opvalt, dat de scheuten vrijwel gelijktijdig zichtbaar worden en weinig in lengte verschillen.
Dit complex van verschijnselen is bruikbaar voor potplanten. Daarom is in deze proef nagegaan, of freesia's met ethyleen behandeld, wellicht perspectieven bieden als potplant. In deze eerste proef is gekozen voor een groot aantal rassen, waarvan de knollen alle uit rust waren. Om de teelt te versnellen en de kans op een kort gewas te vergroten is in een enkel geval gebruik gemaakt van knollen, die een vroegbloei behandeling hadden ondergaan.

2. Uitvoering

Gebruikt zijn 18 Freesia-rassen. Alle knollen waren uit rust, 2 rassen waren plantrijp na een vroegbloeibehandeling, zodat 18 + 2 = 20 groepen knollen ons ter beschikking stonden. De helft van de knollen is onbehandeld gebleven, en diende als controle. De andere helft van de knollen is met ethyleen behandeld. De ethyleen is als volgt toegediend. De knollen zijn in kleine netjes gedaan (13 stuks per herkomst). Deze netjes zijn in 10 l flessen van plastic geplaatst. De flessen zijn aangesloten aan een lucht-ethyleen mengsel, waarvan de concentratie op 5 dpm ethyleen was berekend. Gedurende 15 minuten is dit gasmengsel door de flessen geleid met een doorloopsnelheid van ongeveer 18 l per minuut. Gedurende deze 15 minuten is meer dan 200 l gas verbruikt. De toediening van het ethyleen is op 16 januari 1978 omstreekd 13 uur uitgevoerd.

Na het toedienen zijn de flessen goed afgesloten en in hun geheel in een grote plastic zak gedaan. Deze plastic zak is of vóór of na het aanbrengen van de fles met hetzelfde gasmengsel gevuld en daarna goed afgesloten.
De knollen, die uitrust, maar niet geprepareerd op vroegbloei waren, zijn bij 30°C geplaatst gedurende de ethyleenbehandeling. De beide vroegbloei-groepen zijn bij 14°C geplaatst gedurende de ethyleen behandeling.
De onbehandelde controle knollen zijn in gesloten plastic flessen in gelijksoortige netjes in de 30 of 14°C cel gezet. Ook deze flessen zijn dn een plastic zak gedaan. Het ethyleenmilieu is gedurende 2 dagen gegeven. Gasmonsters zijn genomen direkt na de toediening vlak voor 't sluiten van de flessen en bij 't eind van de proef als eerste handeling voor 't openen van de flessen. De verkregen uitkomsten staan in bijlage 2.
Hieronder volgt de opsomming van de gebruikte rassen met de behandelingen (A = onbehandeld, B= ethyleen toediening). De knollen zijn onder nummer ontvangen. Deze nummers zijn aangehouden zodat de rassen met en zonder vroegbloei behandeling niet direkt onder elkaar staan.

1. A. Flamingo - plantrijp - onbehandeld
1. B. Flamingo - plantrijp - ethyleen
2. A. °Czardas - plantrijp - onbehandeld
2. B. °Czardas - plantrijp - ethyleen
3. A. Silvia - plantrijp - onbehandeld
3. B. Silvia - plantrijp - ethyleen
4. A. Oberon - plantrijp - onbehandeld
4. B. Oberon - plantrijp - ethyleen
5. A. Tosca - plantrijp - onbehandeld
5. B. Tosca - plantrijp - ethyleen
6. A. Melanie - plantrijp - onbehandeld
6. B. Melanie - plantrijp - ethyleen
7. A. Rhodos - plantrijp - onbehandeld
7. B. Rhodos - plantrijp - ethyleen
8. A. Wintergold - plantrijp - onbehandeld
8. B. Wintergold - plantrijp - ethyleen
9. A. Hermes - plantrijp - onbehandeld
9. B. Hermes - plantrijp - ethyleen
10. A. Atlanta - plantrijp - onbehandeld
10. B. Atlanta - plantrijp - ethyleen
11. A. Orpheus - plantrijp - onbehandeld
11. B. Orpheus - plantrijp - ethyleen
12. A. Ballerina - plantrijp - onbehandeld
12. B. Ballerina - plantrijp - ethyleen
13. A. Aurora - plantrijp - onbehandeld
13. B. Aurora - plantrijp - ethyleen

14. A. Golden Melody - plantrijp - onbehandeld
14. B. Golden Melody - plantrijp - ethyleen
15. A. Royal Blue - plantrijp - onbehandeld
15. B. Royal Blue - plantrijp - ethyleen
16. A. °Czardas - vroegbloei * onbehandeld
16. B. °Cardas - vroegbloei - ethyleen
17. A. * Safari - vroegbloei - onbehandeld
17. B. * Safari - vroegbloei - ethyleen
18. A. Goldstar - plantrijp - onbehandeld
18. B. Goldstar - plantrijp - ethyleen
19. A. Surprise - plantrijp - onbehandeld
19. B. Surprise - plantrijp - ethyleen
20. A. * Safari - plantrijp - onbehandeld
20. B. * Safari - plantrijp - ethyleen

* Vroegbloei is in dit geval 4 weken 14°C.
De "plattegrond" is in bijlage 1 opgenomen.

3. Resultaten

3.1. Ethyleen-gehalte (zie bijlage 2)

De ethyleen-gehalten lagen veel lager dan gepland was. Op 16 januari 1978, direkt nà het toedienen van de ethyleen is 0,63 dpm gemeten. Op 18 februari, bij het eind van de toedieningsperiode is 0,73 en 0,56 dpm gemeten voor respectievelijk de toedieningsperiode bij 30°C en 14°C. Globaal genomen is dus slechts 10% gegeven van wat gepland was. Gedurende de ethyleen-behandelingen is het gehalte aan ethyleen nauwelijks veranderd. Niet goed verklaarbaar is het relatief hoge ethyleen-gehalte bij de controle-pot bij 14°C tegen 't eind van de proef. Mogelijk is deze concentratie door de knollen zelf opgebouwd.

3.2. Opkomst van de spruiten (bijlage 3)

De opkomst van de spruiten is in percentages van het aantal geplante knollen weergegeven. Vlug boven de grond kwamen Czardas met vroegbloeibehandeling, Flamingo, Safari met vroegbloeibehandeling en Melanie. Over het algemeen werd de opkomst door de ethyleen behandeling vertraagd. Wel zijn uiteindelijk alle knollen gekiemd. Slechts in twee gevallen (Safari en Oberon) is de opkomst door ethyleen iets verbeterd.

3.3. Begin van de bloei

De bloei is wekelijks gecontroleerd in verband met de afstand. Deze werkwijze biedt niet veel mogelijkheden om kleine verschillen aan het licht te brengen. De eerste bloeigegevens staan in bijlage 4. Gemiddeld begon de bloei op 18 april (gehele proef). Voor onbehandeld kan 18.4 april worden aangehouden en voor met ethyleen behandeld 17.7 april, dus een verschil van minder dan een halve dag gemiddeld.
Een "berekening" om de "vroegheid" te benaderen is gevonden door op het moment van het meten van de bloemsteellengte een correctie op de meetdatum (is bloeidatum) toe te passen, die als volgt is uitgevoerd. Was één bloem in de hoofdas open, dan is de meetdatum als begin bloeidatum aangehouden. Waren twee bloemen open, dan is één dag van de meetdatum afgetrokken, bij drie open bloemen twee dagen enz. Aldus berekend krijgt met een geringe verlating van de bloei door ethyleen. Voor alle controles tezamen geldt dan 21.7 mei als begin bloei en voor alle ethyleen behandelingen 23.3 mei, dus gemiddelde een verlating van anderhalve dag. Van de 20 groepen, waren 15 groepen min of meer later in bloei door ethyleen, 3 groepen exact gelijk met onbehandeld en slechts 2 groepen vroeger dan onbehandeld. (Ballerina en Atlanta).

3.4. Lengte van de hoofdscheut (bijlage 5)

De hoofdscheut is wekelijks gemeten vanaf 1 maart 1978 tot en met 4 april. Hieronder volgen de gemiddelde waarden.

Tabel 1. Gemiddelde lengte van de hoofdscheut in cm per controle-datum berekend over alle 20 rassen/groepen; plus de relatieve groei ten opzichte van onbehandeld en ten opzichte van de eerste meetdatum.

	1/3	7/3	14/3	28/3	4/4
A. Onbehandeld	30.7	34.0	37.7	43.3	45.9
B. Behandeld	27.4	30.8	34.0	38.9	40.6
B. t.o.v. A in %	89.3	90.6	90.2	89.8	88.5
Groei van A t.o.v. 1/3 in %	100	110.7	122.6	140.9	149.4
Groei van B t.o.v. 1/3 in %	100	112.4	124.4	142.0	148.3

Ethyleen geeft een gewas, dat gemiddeld 10% korter is dan bij onbehandeld (althans in deze proef). Dit verschil is bij de eerste meting vastgesteld en dit blijft gedurende de controleperiode gehandhaafd. De verdere strekking verloopt verhoudingsgewijs evensnel bij de groepen zonder als wel met ethyleen. Het lengteverschil komt in groeiperiode ongeveer overeen met één week.

Van de gebruikte rassen bleken Tosca en Aurora en in mindere mate ook Orpheus 't meest gevoelig voor ethyleen te zijn. Deze 3 rassen gaven naar verhouding de kortste planten. Van alle hier gebruikte rassen gaf Royal Blue in absolute zijn de kortste planten en leek dit ras 't meest geschikt als potplant voor de huiskamer.

3.5. De lengte van de zijscheuten

De gemiddelde lengten van de zijscheuten zijn in bijlage 6 opgenomen. Aangezien het aantal zijscheuten hierbij een rol kan spelen, geven deze cijfers minder bruikbare informatie, dan de gemiddelde lengte van de hoofdscheuten. Hieronder worden deze gegevens in 't kort vermeld op dezelfde wijze als bij de hoofdscheuten.

Tabel 2. Gemiddelde lengte van de hoofdscheut in cm. per controle-datum berekend over alle zijscheuten gevormd door de 20 vergeleken plantgroepen. Tevens is opgenomen de relatieve groei ten opzichte van onbehandeld en ten opzichte van de eerste meetdatum.

	1/3	7/3	14/3	28/3	4/4
A. Onbehandeld	15.4	19.4	22.2	28.4	30.9
B. Behandeld	12.8	15.7	18.2	22.8	24.7
B. t.o.v. A in %	83.1	80.9	82.0	80.3	79.9
Groei van A t.o.v. 1/3	100	126.0	144.2	184.4	200.6
Groei van B t.o.v. 1/3	100	122.7	142.2	178.1	193.0

De zijscheuten worden door ethyleen ongeveer 20% in lengte geremd. Deze remming wordt bij het begin van de metingen geconstateerd en blijft behouden. De relatieve groei (strekking) gedureende de metingen is bij zonder en met ethyleen vrijwel gelijk, met een mogelijke iets geringere groei bij de behandelingen met ethyleen. Ook bij de zijscheutgroei kan de remming in tijd worden weergegeven. Deze bedraagt ongeveer een week, hetgeen ook bij de hoofdscheut het geval was.

Opgemerkt kan nog worden, dat bij onbehandeld 3 rassen geen zijscheuten vormden, bij de ethyleen behandelingen slechts een ras (een ander ras dan bij onbehandeld). Dit verschijnsel wordt onder punt 3.6, de splittervorming nader beschreven.
Van de diverse rassen vormden Silvia en Royal Blue van nature (dus onbehandeld) korte zijscheuten. Naar verhouding van onbehandeld gaven Tosca, Atlanta en Orpheus de kortste scheuten door ethyleen.

3.6. Het splitterpercentage (bijlage 7)

Het splitterpercentage is het aantal zijscheuten vermenigvuldigd met 100 gedeeld door het aantal gekiemde knollen. Het splitterpercentage is bepaald vanaf 31 januari tot en met 4 april, met meestal een week interval tussen twee bepalingen.
Uitgezonderd de eerste drie bepalingen, geeft ethyleen meer splitters. Dit percentage varieerde bij onbehandeld tussen 59.0 en 66.7%, bij de ethyleenbehandelingen gemiddeld tussen 66,8 en 81,6%. Bij onbehandeld gaven 3 rassen geen splittervorming (Oberon, Golden Melody en Goldstar), bij ethyleen slechts één ras (Wintergold).
Van de 9 bepalingen (9 controledata) gaf ethyleen in 57.2% van de gevallen meer splitters dan onbehandeld, bij 20% was ethyleen gelijk aan onbehendeld en bij 22.8% van de gevallen minder dan onbehandeld.
Bij Czardas zijn de meeste splitters gevormd. Ethyleen verhoogde hierbij het splitterpercentage niet. De vroegbloei behandeling verminderde bij Czardas het splitterpercentage en de combinatie van vroegbloei en ethyleen gaf meer splitters dan zonder vroegbloeibehandeling
(al dan niet met ethyleen).
Bij Safari gaf de vroegbloeibehandeling wel meer splitters, waarbij ethyleen in beide gevallen (zowel zonder als met vroegbloei) meer splitvorming gaf.
Het ras Royal Blue, het ras met het kortste gewas, vormde ook veel splitters onder invloed van ethyleen.

3.7. Lengte van de hoofdbloemsteel (bijlage 8)

Deze lengte is gemeten vanaf de grond tot de inplant van de eerste bloem. De gemiddelde steellengte over alle rassen berekend bedroeg 56.0 cm voor onbehandeld en 50,7 cm voor behandeld. Dit komt overeen met ongeveer 10% verkorting (minder strekking). In slechts één geval (Ballerina) was de steellengte na ethyleen gebruik niet minder dan zonder ethyleen. Naar verhouding de kortste bloemstelen vormde Royal Blue door het toepassen van ethyleen (± 75% ten opzichte van onbehandeld).

3.8. Inplantplaats van de eerste haak (bijlage 9)

Hierbij is gemeten de afstand tussen de inplantplaats van de eerste haak tot de eerste bloem van de hoofdbloeiwijze. Bij onbehandeld was dit, over alle groepen gemiddeld,26 cm, bij "ethyleen" gemiddld 24.7 cm. Dit is dus slechts een verkorting van 5% door ethyleen. Van de 20 groepen, gaf één groep na ethyleenbehandeling geen haken (Surprise) 3 groepen iets lagere inplant van de haak (Melanie, Flamingo en Ballerina) één, een gelijk inplant van de le haak en alle overige een hogere inplant met een maximum van 18% (Orpheus en Goldstar) of minder. Het percentage hoofdstengels met een "haak" bedroeg voor onbehandeld gemiddelde 88.5% en voor ethyleen gemiddeld 86.6%. Dus ethyleen lijkt nauwelijks van invloed te zijn op het aantal te vormen haken.

3.9. Inplantplaats van de tweede haak (bijlage 9 blz. 2)

Deze afstand is op dezelfde wijze bepaald als voor de eerste haak, dus in cm de lengte van de hoofdscheut, gemeten vanaf de inplantplaats van de eventuele tweede haak. Bij de onbehandelde groep vormden 33.2% van de planten een tweede haak, bij "ethyleen" was dit 27.4%, dus mogelijk een geringe vermindering van het aantal tweede haken door ethyleen (gemiddeld minder dan 20%). De inplantplaats bedroeg bij onbehandeld gemiddeld 34.4 cm onder de hoofdkam en bij ethyleen 32.9 cm, hetgeen een reductie vertegenwoordigt van nog geen 5%. Bij 5 rassen ontbrak of bij onbehandeld of bij ethyleen een tweede haak, van de resterende 15 groepen waren er 6 met een zeer geringe (0,3%) tot duidelijk lagere (28%) plaatsing van de tweede haak aan de hoofdstengel. De overige 9 groepen gaven een hogere inplant van de haak, varierend van 0,3% tot bijna 23% (Royal Blue).

3.10. Aantal bloemen in de hoofdkam (bijlage 10)

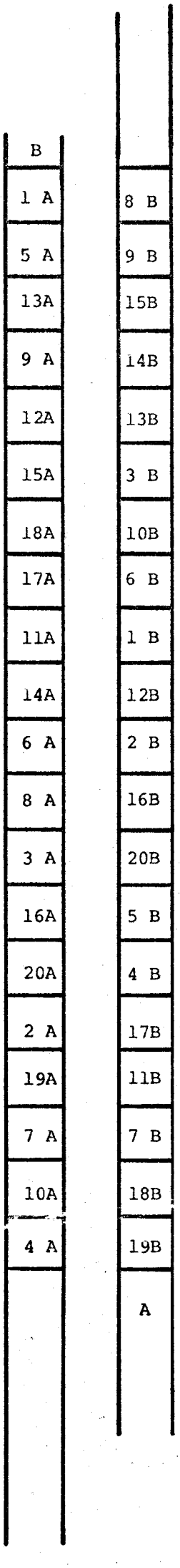
Het aantal bloemen aan de hoofdkam bedroeg voor onbehandeld gemiddeld 8,92, voor ethyleen 8,60. Dit komt neer op bijna 4% minder bloemen door ethyleen. Van de 20 herkomsten gaven 6 evenveel of iets meer (max. 10%) bloemen door ethyleen. De overige 14 groepen gaven 2.4 tot 17.5% minder bloemen.
De kleinste bloeiwijze gaf Surprise (geldt zowel voor onbehandeld als voor ethyleen). De meeste bloemen vormden Czardas en Safari met vroegbloeibehandeling.

3.11. Bractee-lengte (bijlage 11)

De bractee-lengte wordt gemeten, omdat dit gegeven een indicatie geeft voor de mate van "duimen" van de bloeiwijze. Duimen wil zeggen een (te) grote afstand tussen de eerste bloem in een bloeiwijze en de daarop volgende bloemen. Globaal genomen is het verschil tussen niet en wel met ethyleen behandelde knollen ten aanzien van de bractee-lengte gering. Gemiddeld is bij onbehandeld een bractee-lengte van 1.72 cm gemeten en bij behandeld 1,78 cm, hetgeen neerkomt op 3,5% meer bractee-lengte bij ethyleen. Van de 20 verschillende groepen vormde de helft (dus 10) na ethyleen langere en de overige 10 kortere bracteeën. Naar verhouding gaf ethyleen bij Oberon de kortste en bij Surprise de langste bracteeën. De absolute lengte was 't geringst bij Czardas en 't langst (= ongewenst) bij Safari met vroegbloei behandeling. Met ethyleen behandeld gaf Oberon de kortste bracteeën en Safari met vroegbloei, ondanks de geringe reduktie van de bractee-lengte, de langste bracteeën.

4. Samenvatting.

In deze proef zijn 20 groepen (verschillende soorten en enkele met vroegbloeibehandeling) freesiaknollen gebruikt. De helft is onbehandeld gebleven, de andere helft is gedurende 2 dagen behandeld met ongeveer 0,5 dpm ethyleen.
Globaal genomen heeft ethyleen de opkomst van het gewas iets vertraagd, de bloei verlaat, de scheutgroei geremd van zowel de hoofd- als zijscheuten en de bloemsteellengte verminderd.
De kans op splitkieming neemt door ethyleen toe, evenals de kans op duimen.
De haken zijn iets lager aan de hoofdbloemstengel geplaatst na ethyleen en de hoofdbloeiwijze kan iets minder bloemen bevatten.
Niet alle freesia-soorten reageren op dezelfde wijze en/of in dezelfde mate.
Van de gebruikte soorten lijkt Royal Blue het meest geschikt te zijn als "potplant".



Bijlage 1

"Plattegrond"

□ = één pot met een l. b. h. van respectievelijk 9 x 9 x 10 cm met 4 freesia-knollen.

De A en B nummers stonden achter elkaar.

Verklaring

1. Flamingo
2. Czardas
3. Silvia
4. Oberon
5. Tosca
6. Melanie
7. Rhodos
8. Wintergold
9. Hermes
10. Atlanta
11. Orpheus
12. Ballerina
13. Aurora
14. Golden Melody
15. Royal Blue
16. Czardas + vroeg bloei
17. Safari + vroeg bloei
18. Goldstar
19. Surprise
20. Safari

A = Controle, geen ethyleen toegediend
B = Behandeld, gedurende 48 uur ± 0,5 dpm ethyleen

Opm.
Bij 6 B en 10 B is een potje verwisseld. Hiermee is wel rekening gehouden met de berekende begin bloei, de lengte van de bloemsteel, het aantal bloemen, de lengte van de bractiëen en de inplantplaats van de haken, echter niet bij de gewaslengte metingen.

Ethyleenonderzoek

Inzender: W. van Ravestijn
Herkomst: Doseermengsel
Datum meting: 16-1-1978

Het ethyleengehalte in de monsters is bepaald volgens voorschrift met behulp van de gaschromatograaf.

Lab.nr.	merk	monsteromschrijving	ppm C_2H_4
78GC01	4	verwacht gehalte 100 dpm C_2H_4	123,2
78GC02	1	verwacht gehalte 5 dpm C_2H_4	0,63
78GC03	2	kaslucht	$\pm$ 0,04

Research-lab.
L. Meijer- de Koning
16-1-1978

Ethyleenonderzoek

In opdracht van : W. van Ravestijn
Herkomst: Freesiaknollen
Datum meting: 18-8-1978

Het ethyleengehalte in de monsters is bepaald volgens voorschrift met behulp van de gaschromatograaf.

No.	merk	monsteromschrijving	ppm C_2H_4
78GC04	1	controle 30°C	0,03
78GC05	2	controle 14°C	0,10
78GC06	3	ethyleen 30°C (± 1 dpm)	0,73
78GC07	4	ethyleen 14°C (± 1 dpm)	0,56

Research-lab.
L. Meijer - de Koning
18-1-1978

Kiemingspercentages

Bijlage 3.

	24/1		31/1		7/2		14/2		21/2		28/2	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	91.7	0	100	91.7	100	100	100	100	100	100	100	100
2	0	0	91.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	8.3	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	2.50	50.0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	8.3	0	100	91.7	100	100	100	100	100	100	100	100
6	75.0	25.0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	25.0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	0	0	41.7	91.7	100	100	100	100	100	100	100	100
9	0	0	58.3	50.0	100	100	100	100	100	100	100	100
10	25.0	8.3	91.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	0	0	0	0	5	25	91.7	75	100	100	100	100
12	0	0	83.3	91.7	100	91.7	100	100	100	100	100	100
13	0	0	91.7	33.3	100	91.7	100	100	100	100	100	100
14	0	0	91.7	41.7	100	100	100	100	100	100	100	100
15	16.7	0	100	91.7	100	100	100	100	100	100	100	100
16	100	75.0	100	91.7	100	100	100	100	100	100	100	100
17	83.3	66.7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
18	0	0	75	41.7	100	100	100	100	100	100	100	100
19	0	0	0	0	75.0	58.3	100	100	100	100	100	100
20	0	16.7	83.3	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Gemiddelde kiemingspercentages:												
1 tot of tot en met 20												
	18.3	12.1	80.0	73.8	96.3	92.9	99.5	97.9				

Berekende bloeidatum (zie tekst verslag II)

Ras	(I) A	B	verschil B - A	A (II) bereke-ning	gem.	B (II) bereke-ning	gem	B-A in dagen
1	18/4	18/4	0	318/12	26.5/5	330/11	30.0/5	+ 3.5
2	18/4	18/4	0	264/12	22.0/5	27.6/12	23.0/5	+ 1.0
3	18/4	18/4	0	228/12	19.0/5	27.6/12	23.0/5	+ 4.0
4	18/4	18/4	0	348/12	29.0/5	34.8/12	29.0/5	0.0
5	18/4	18/4	0	276/12	23.0/5	31.2/12	26.0/5	+ 3.0
6	18/4	18/4	0	276/12	23.0/5	27.6/12	23.0/5	0.0
7	11/4	11/4	0	108/12	9.0/5	14.7/11	13.4/5	+ 4.4
8	18/4	18/4	0	210/11	19.1/5	26.0/11	23.6/5	+ 4.5
9	2/5	2/5	0	437/12	5.4/6	44.4/12	6.0/6	+ 0.6
10	18/4	18/4	0	348/12	29.0/5	29.0/12	24.2/5	- 4.8
11	2/5	25/4	- 7	402/12	2.5/6	35.6/10	4.6/6	+ 2.1
12	18/4	18/4	0	253/11	23.0/5	21.6/12	18.0/5	- 5.0
13	18/4	18/4	0	276/12	23.0/5	28.3/12	23.6/5	+ 0.6
14	25/4	25/4	0	228/12	19.0/5	28.3/12	23.6/5	+ 4.6
15	18/4	11/4	- 7	283/12	23.6/5	21.4/9	23.8/5	+ 0.2
16	4/4	28/3	- 7	8/11	0.7/5	10.1/12	8.4/5	+ 7.7
17	28/3	28/3	0	1/11	0.1/5	17.0/12	1.4/5	+ 1.3
18	25/4	25/4	0	283/12	23.6/5	36.0/12	10.0/5	+ 6.4
19	25/4	2/5	+ 7	330/11	30.0/5	36.7/12	30.6/5	+ 0.6
20	18/4	18/4	0	216/12	18.0/5	19.8/11	18.0/5	0.0
tot.	367/20	353/20		5093/235	21.7/5	535.4/230	23.3/5	+ 1.6

18.4 17.7
april
7 20/40
18.0 april

I datum
eerste
bloei

Lengte van de hoofdscheuten A in cm.

	010378	070378	140378	280378	040478	Totaal A 1/3 t/m 4/4	Totaal B 1/3 t/m 4/4	Br.o.v. A (A= 100%)
1	32.2	33.6	34.7	38.0	41.7	180.2	151.6	84.1
2	32.9	35.8	39.8	47.1	49.2	204.8	196.2	95.8
3	31.8	36.2	42.0	47.6	49.5	270.1	186.2	89.9
4	36.6	40.8	44.3	53.0	56.7	231.4	209.6	90.6
5	34.3	38.7	40.0	44.1	47.0	204.1	149.6	73.3
6	35.2	37.0	38.8	41.9	43.6	196.5	176.9	90.0
7	33.9	36.6	38.6	43.1	44.8	197.0	168.1	85.3
8	30.5	36.0	40.7	47.6	45.6	200.4	176.1	87.9
9	29.6	33.1	38.2	43.3	45.6	189.8	166.8	87.9
10	36.3	39.2	38.1	46.7	48.3	208.6	178.9	85.8
11	12.6	18.6	27.6	36.1	40.4	135.3	108.1	79.9
12	32.4	35.3	36.7	41.3	43.0	188.7	202.7	107.4
13	25.3	28.9	33.7	38.1	40.6	166.6	128.2	77.0
14	26.2	30.1	35.9	40.8	48.3	181.3	173.0	95.4
15	24.7	27.0	28.8	30.1	34.8	145.4	128.0	88.0
16	38.4	39.1	44.4	50.1	50.7	222.7	214.6	96.4
17	41.4	43.5	45.1	49.8	48.5	228.3	217.5	95.3
18	25.5	29.3	33.0	40.1	42.7	170.6	157.9	92.6
19	20.3	25.9	29.6	37.8	42.6	156.2	133.1	85.2
20	34.1	35.5	43.0	48.7	54.1	215.4	208.2	96.7
gem.								
	30.7	34.0	37.7	43.3	45.9			
groei in % t.o.v.								
1/3		110.7	122.6	140.9	149.4			

Lengte van de hoofdscheuten B (in cm gemiddeld per scheut berekend over 12 waarnemingen)

	010378	070378	140378	280378	040478	Lengte in % t.o.v. A op 1/3	7/3	14/3	28/3	4/4
1	25.1	26.8	30.1	34.0	35.6	77.8	79.8	86.7	89.5	85.4
2	30.0	33.2	42.7	43.9	46.4	91.2	92.7	107.3 ?!	93.2	94.3
3	31.4	35.5	37.4	40.6	41.3	98.7	98.1	89.0	85.3	83.4
4	35.4	38.2	41.7	45.6	48.7	96.7	93.6	94.1	86.0	85.9
5	25.3	26.8	29.5	32.6	35.4	73.8	69.3	73.8	73.9	75.3
6	29.8	32.9	34.9	38.8	40.5	84.7	88.9	89.9	92.6	92.9
7	28.5	30.5	33.1	37.9	38.1	84.1	83.3	85.8	87.9	85.0
8	26.0	31.4	34.4	41.3	43.0	85.2	87.2	84.5	86.8	94.3
9	24.2	27.6	33.0	39.8	42.2	81.8	83.4	86.4	91.9	92.5
10	29.9	33.6	35.3	40.1	40.0	82.4	85.7	92.7	85.9	82.8
11	10.4	14.7	20.7	29.0	33.3	82.5	79.0	75.0	80.3	82.4
12	32.4	37.9	40.6	44.5	47.3	100.-	107.4	110.6	107.7	110.0
13	20.5	22.9	24.9	30.2	29.7	81.0	79.2	73.9	79.3	73.2
14	27.7	31.2	34.4	38.7	41.0	105.7	103.7	95.8	94.9	84.9
15	22.7	24.7	25.2	26.8	28.6	91.9	91.5	87.5	89.0	82.2
16	35.5	39.7	42.9	48.1	48.4	92.4	101.5	96.6	96.0	95.5
17	37.4	40.8	43.3	47.9	48.1	90.3	93.8	96.0	96.2	99.2
18	24.2	27.3	30.8	36.7	38.9	94.9	93.2	93.3	91.5	91.1
19	15.6	20.4	24.8	34.7	37.6	76.8	78.8	83.8	91.8	88.3
20	35.1	39.1	40.7	45.8	47.5	102.9	110.1	94.7	94.0	87.8
Gem. lengte										
	27.4	30.8	34.0	38.9	40.6					

1 knol verdwenen

Groei in % t.o.v.

1/3	112.4	124.4	142.0	148.3

Gemiddelde lengte in % t.o.v. A per meetdatum (dus A = altijd 100%)

89.3	90.6	90.2	89.8	88.5

Lengte per zijscheut (A) = totale lengte van de zijscheuten in cm/aantal zijscheuten.

	010378	070378	140378	280378	040478	Totaal
1	17.4	20.7	24.3	26.7	30.0	1193
2	13.6	18.7	20.4	25.8	29.4	1079
3	14.6	17.2	18.0	25.7	26.0	1015
4	0	0	0	0	0	-
5	15.7	21.7	24.3	29.2	32.0	1229
6	18.7	21.9	23.8	28.9	31.1	1244
7	24.1	25.7	27.6	33.3	33.3	1440
8	8.2	12.6	18.4	21.7	25.2	861
9	21.6	25.4	25.7	32.9	37.7	1433
10	19.0	24.0	26.9	33.7	36.0	1396
11	4.1	8.3	15.8	24.4	30.9	835
12	16.5	20.7	22.7	26.8	31.2	1179
13	9.7	13.5	19.2	24.2	30.1	967
14	0	0	0	0	0	-
15	17.3	21.0	21.2	25.2	27.3	1120
16	16.5	20.0	21.5	30.9	30.4	1193
17	16.7	20.6	21.2	28.8	28.9	1162
18	0	0	0	0	0	-
19	14.2	18.9	24.8	32.2	35.4	1255
20	14.3	19.5	21.6	32.9	30.9	1192
Gem. lengte						
	15.4	19.4	22.2	28.4	30.9	
	2622	3304	3774	4833	5258	
In %						
	100	126.0	144.2	184.4	200.6	

Lengte per zijscheut (B)

	010378	070378	140378	280378	040478	B t.o.v. A lager	B t.o.v. A hoger	tot.	% t.o.v. A (A = 100%)
1	11.0	12.7	15.1	21.1	23.6	5		835	70.0
2	8.3	13.9	17.3	23.3	25.9	5		887	82.2
3	10.8	11.6	13.3	15.9	17.7	5		693	68.3
4	16.2	19.5	20.6	26.1	29.4	-		1118	-
5	8.7	11.2	13.0	16.2	20.5	5		696	56.6
6	12.9	14.3	17.5	21.2	24.0	5		899	72.3
7	17.7	19.2	21.1	25.0	26.9	5		1099	76.3
8	0	0	0	0	0	-		-	-
9	18.5	22.9	26.1	33.6	37.5	2	3	1386	96.7
10	10.7	12.3	14.7	17.6	20.9	5		762	54.6
11	5.4	11.4	15.0	10.7	10.9	3	2	534	64.0
12	21.3	21.3	23.2	26.0	29.3	2	3	1211	102.7
13	7.5	11.2	13.5	19.4	23.1	5		747	77.2
14	6.2	11.2	14.8	21.5	25.5	-		792	-
15	11.1	14.5	15.9	19.4	22.1	5		830	74.1
16	16.4	19.2	22.8	27.9	29.9	4	1	1162	97.4
17	14.6	18.3	20.9	29.3	30.4	3	2	1135	97.7
18	20.8	22.7	23.4	29.6	16.0	-		1125	-
19	12.5	16.8	19.7	25.9	30.5	5		1054	84.0
20	12.5	15.0	18.0	23.9	25.5	5		949	79.6
Gem. lengte									
	12.8	15.7	18.2	22.8	24.7				
	2431	2992	3459	4336	4696				
In %									
	100	122,7	142,2	178,1	193,0				
B t.o.v. A (A is per datum gem 100%)									
	83.1	80.9	82.8	80.3	79.9				

A. Splitterpercentage (= $\frac{\text{aantal zijscheuten}}{\text{aantal gekiemde knollen}}$) x 100

	3101	0702	1402	2102	2802	0703	1403	2803	0404
1	36	50	83	100	125	117	108	125	117
2	0	33	83	158	175	183	208	192	183
3	0	17	25	25	25	25	25	17	25
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	25	33	42	33	42	42	42
6	42	50	100	108	108	108	100	92	108
7	17	67	75	83	83	83	83	83	75
8	0	0	8	8	17	25	25	33	33
9	0	83	117	117	125	125	142	117	117
10	0	33	50	58	58	58	58	58	58
11	0	0	0	8	17	17	17	17	17
12	20	42	42	83	83	92	92	83	67
13	0	8	8	33	42	50	42	50	42
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	50	67	92	108	108	108	117	117	108
16	17	33	50	67	67	67	67	75	50
17	8	8	25	33	33	25	33	33	33
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	11	92	108	108	117	117	117	117
20	0	8	33	50	50	50	58	42	58
gem	9,5	25,5	45,4	59,0	63,3	64,2	66,7	64,7	62,5

B Splitterpercentage = (= $\frac{\text{aantal zijscheuten}}{\text{aantal gekiemde knollen}}$) x 100

	3101	0702	1402	2102	2802	0703	1403	2803	0404	hoger B t.o.v. A	gelijk	lager
1		25	83	125	150	150	158	142	167	6	1	2
2		17	42	125	150	183	192	175	183	0	3	6
3		17	0	33	42	42	42	33	42	6	2	1
4		8	33	33	33	33	42	33	33	9		
5	9	8	17	67	75	83	83	83	75	8	1	
6	8	50	100	108	125	125	125	108	125	5	3	1
										1 verwisseld met 10		
7	17	50	75	92	100	100	100	100	100	6	2	1
8				0	0	0	0	0	0		2	7
9		75	117	117	125	117	125	125	117		4	5
10		8	50	67	75	75	67	75	75	6	2	1
										1 verwisseld met 6		
11				17	17	8	8	17	17	1	6	2
12	9	18	27	25	25	25	25	25	25	-	-	9
13			18	67	100	100	108	108	100	7	1	1
14				17	42	33	42	42	42	6	3	
15		42	83	117	150	158	158	158	167	6		3
16	9	67	67	67	67	75	75	75	75	5	3	1
17	17	25	42	58	58	58	58	50	58	9		
18		8	8	8	8	8	8	8	17	8	1	
19			100	117	133	125	133	133	133	7	1	1
20		17	50	75	83	83	83	75	75	8	1	
gem												
	3.0	21.8	45.6	66.8	77.9	79.1	81.6	78.3	81.3	103	36	41

180 waarnemingen, waarvan
57,2% hoger dan A
20,0% gelijk aan A
22,8% lager, dan A

Lengte bloemsteel tot le bloem

Ras beh.	Totaal		B			% B/A
1 A	7231/12	60.3	1	5970/11	54.3	90.0
2 A	6780/12	56.5	2	6330/12	52.8	93.5
3 A	7240/12	60.3	3	6590/12	54.9	91.0
4 A	8045/12	67.0	4	6750/12	56.3	84.0
5 A	5795/12	48.3	5	5270/12	43.9	90.9
6 A	6365/12	53.0	6	5580/12	46.5	87.7
7 A	>5815/12	48.5	7	4820/11	43.8	90.3
8 A	5965/11	54.2	8	5455/11	49.6	91.5
9 A	7110/12	59.3	9	6765/12	56.4	78.2
10 A	7655/12	63.8	10	6445/12	53.7	84.2
11 A	7260/12	60.5	11	5490/10	54.9	90.7
12 A	5850/11	53.2	12	6500/12	54.2	101.9
13 A	6595/12	55.0	13	5250/11	47.7	86.7
14 A	6390/12	53.3	14	5795/12	48.3	90.6
15 A	5940/12	49.5	15	3330/9	37.0	74.7
16 A	5705/11	51.9	16	6155/12	51.3	98.8
17 A	6720/11	61.1	17	7155/12	59.6	97.5
18 A	5480/12	45.7	18	4965/12	41.4	90.6
19 A	5325/11	48.4	19	5065/12	42.2	87.2
20 A	8220/12	68.5	20	6815/11	62.00	90.5
gem.	131486/235	56.0		116495/230	50.7	90.5

Lengte van de inplant van de 1e haak tot de 1e bloem van de hoofdbloeiwijze.

Beh.	% met een 1e haak bereke- ning	%	Lengte cm bereke- ning	gem	Met een 1e haak bereke- ning	%	Lengte cm bereke- ning	%	B t.o.v. A in %
1	11/12	91.7	3175/11	28.9	11/11	100	3240/11	29.5	102.1
2	10/12	83.3	2385/10	23.9	11/12	91.7	2540/11	23.1	96.7
3	12/12	100,-	3015/12	25.1	12/12	100,-	3015/12	25.1	100,-
4	12/12	100,-	2840/12	23.7	12/12	100	2735/12	22.8	96.2
5	11/12	91.7	2620/11	23.8	11/12	91.7	2445/11	22.2	93.3
6	11/12	91.7	2730/11	24.8	11/12	91.7	2755/11	25.0	100.8
7	13/12	100	3000/12	25.0	10/11	90.0	2240/10	22.4	89.6
8	11/11	100	2790/11	25.4	11/11	72.7	2650/11	24.1	94.9
9	11/12	91.7	2345/11	21.3	11/12	91.7	2180/11	19.8	93.0
10	12/12	100	3465/12	28,9	12/12	100	3135/12	26.1	90.3
11	11/12	91.7	3250/11	29.5	10/10	100	2400/10	24.0	81.4
12	11/11	100	2580/11	23.5	12/12	100	3025/12	25.2	107.2
13	12/12	100	3085/12	25.7	11/11	100	2520/11	22.9	89.1
14	8/12	66.7	2310/8	28.9	10/12	83.3	2545/10	25.5	88.2
15	12/12	100	2850/12	23.8	9/9	100	1960/9	21.8	91.6
16	8/11	72.7	1990/8	24.9	11/12	91.7	2583/11	23,5	94.4
17	8/11	72.7	2885/8	36.1	11/12	91.7	3750/11	34.1	94.5
18	6/12	50.0	1430/6	23.8	6/12	50.0	1165/6	19.4	81.5
19	10/11	90.4	2515/10	25.2	0/12	0.0	-	-	-
20	9/12	75.0	2835/9	31.5	11/11	100	3340/11	30.4	96.5
tot + gem									
	208/235	88.5	54095/208	26,0	203/230	88.3	50223/203	24,7	95,0

Lengte van de inplant van de 2e haak tot de 1e bloem van de hoofdbloeiwijze.

Beh.	A				B				B t.o.v. A in %
	met een 2e haak berekening	%	lengte cm berekening	%	met een 2e haak berekening	%	lengte cm berekening	%	
1	5/12	41.7	184,5/5	36.9	3/11	27.3	121,0/3	40.3	109.2
2	1/12	8.3	25,0/1	25.0	4/12	33.3	128,0/4	32.0	128.0
3	7/12	58.3	239,5/7	34.2	6/12	50.0	218,0/6	36.3	106.1
4	12/12	100	422,5/12	35.2	8/12	66.7	254,5/8	31.8	90.3
5	3/12	25.0	91,5/3	30.5	3/12	25.0	84,0/3	28.0	91.8
6	5/12	41.7	166,5/5	33.3	1/12	8.3	33.5/1	33.5	100.6
7	3/12	25.0	100,0/3	33.3	0/11	0	-	-	-
8	5/11	45.5	160,0/5	32.0	6/11	54.5	177,0/6	29.5	92.2
9	6/12	50.0	178,5/6	29.8	5/12	41.7	125,5/5	25.1	84.2
10	7/12	58.3	282,0/7	40.3	8/12	66.7	299,5/8	37.4	92.8
11	0/12	0	-	-	1/10	10.0	26.5/1	26.5	-
12	2/11	18.2	70.5/2	35.3	5/12	41.7	177,0/5	35.4	100.2
13	8/12	66.7	261,5/8	32.7	5/11	45.5	158,0/5	31.6	96.6
14	1/12	8.3	31,0/1	31.0	1/12	8.3	30.0/1	30.0	96.8
15	4/12	33.3	137,0/4	34.3	1/9	11.1	26.5/1	26.5	77.3
16	2/11	18.2	55,5/2	27.8	1/12	8.3	31.5/1	31.5	113.3
17	5/11	45.5	205,0/5	41.0	0/12	0	-	-	-
18	0/12	0	-	-	0/12	0	-	-	-
19	0/11	0	-	-	0/12	0	-	-	-
20	2/12	16.7	73,0/2	36.5	5/11	45.5	182,0/5	36.4	99.7
	78/235	33.2	2683,5/78	34.4	63/230	27.4	2072,5/63	32.9	95.6

Aantal bloemen.

A	gem.	Ras no.	B	Gem	B t.o.v. A in %
98/12	8.2	1	88/11	8.0	97.6
99/12	8.3	2	103/12	8.6	103.6
121/12	10.1	3	116/12	9.7	96.0
114/12	9.5	4	108/12	9.0	94.7
102/12	8.5	5	91/12	7.6	89.4
104/12	8.7	6	96/12	8.0	92.0
115/12	9.6	7	103/11	9.4	97.9
105/11	9.5	8	102/11	9.3	97.9
92/12	7.7	9	92/12	7.7	100.0
119/12	9.9	10	118/12	9.8	99.0
99/12	8.3	11	78/10	7.8	94.0
96/11	8.7	12	108/12	9.0	103.4
122/12	10.2	13	105/11	9.5	93.1
93/12	7.8	14	93/12	7.8	100.0
93/12	7.8	15	65/9	7.2	92.3
128/11	11.6	16	124/12	10.3	88.8
109/11	9.0	17	124/12	10.3	104.0
115/12	9.6	18	97/12	8.1	84.4
75/11	6.8	19	67/12	5.6	82.4
98/12	8.2	20	99/11	9.0	109.8
2097/235	8.92		1977/230	8.60	96.4

Bractee - lengte in cm.

Ras	A berekening	gem	B berekening	gem	B t.o.v. A in %
1	2,1,3/12	1.78	2.03/11	1.85	103.9
2	1,6 7/12	1.39	1.79/12	1.49	107.2
3	2,1 5/12	1.79	2.23/12	1.86	103.9
4	2,0 7/12	1.73	1.72/12	1.43	82.7
5	1,9 0/12	1.58	2.12/12	1.77	112.0
6	2,1 8/12	1.82	2.01/12	1.68	92.3
7	2,0 3/12	1.69	1.93/12	1.61	95.3
8	1,8 4/11	1.67	2.04/11	1.85	110.8
9	1,7 4/12	1.45	1.80/12	1.50	103.4
10	2,5 7/12	2.14	2.37/12	1.98	92.5
11	1,7,7/12	1.48	1.58/10	1.58	106.8
12	1,7 3/11	1.57	2.02/12	1.68	107.0
13	2,1 0/12	1.75	1.91/11	1.74	99.4
14	2,7,0/12	2.25	2.36/11	2.15	95.6
15	1,7,1/12	1.43	1.46/9	1.62	113.3
16	1,9,4/11	1.76	1.95/12	1.63	92.6
17	2,7,6/11	2.51	2.94/12	2.45	97.6
18	2,3,9/12	1.99	2.37/12	1.98	99.5
19	1,8,3/11	1.66	2.34/12	1.95	117.5
20	2,2.9/12	1.91	1.90/11	1.73	90.6
tot.	4,0,50/235		40,87/230		
gem		1.72		1.78	103.5